

הגדול מכולם

הקרדון הענק
מבחה קליפורניה, מקסיקו

מאת יואב בשן ולוס דה־בשן



מחקלאים מקומיים לנסות גידולים חדשים ולהש-
מיד "יערות" קרדון הסמוכים למקומות מגורי-
הם.

אנחנו לא הדור הראשון שמושפע עמוקות
מקקטוס מדהים זה. הנזיר הישועי הספרדי מיגל
דה ברקו, מייסד המסיון San Javier הסמוך לעיר
הקטנה לורטו שעל חופו של מפרץ קליפורניה,
ועדיין עומד על תילו, הושפע וקיבל השראה
לכתיבת התאור הפואטי הראשון של הקרדון ב-
1768: "העץ, למרות שמלא הוא בנוזלים, גדל אך
ורק במקומות יבשים לחלטים, ובזה יחודו הגדול.
מהיכן הוא שואב את כל הלחות הנמצאת בתוכו?
זו חידה שרק לבורא פתרונים. בודאי שלא מגשם
מאחר והוא נדיר מאוד בבחה. מאחר ואין כמעט
שום מעינות מים חיים בקרבת מקום גידולו, שום
צמח אחר לא יכול לגדול ואין שום טעם לזרוע
במקום גידולים חקלאיים. הקרדון לעומת זאת,
למרות ששנים יכולות לחלוף ללא גשם, איננו
מראה שום סימן של עקה. הוא עומד זקוף, צבוע
בצבעו הירוק כהה, כתמיד..."

הקרדון נחשב לצמח אנדמי לבחה קליפורניה.

אוכלוסיות קטנות של קרדון
קימות כמעט בכל האיים שבמפ-
רץ קליפורניה וגם על חוף הים
שבמדינת סוורה במקסיקו. אולם
יערות הקרדון הגדולים יחודיים
רק לבחה קליפורניה.

הקרדון, וקקטוס עצי נוסף
מברזיל (*Cereus jamacara*), הם
הקקטוסים הגדולים בתבל. קרדון
ממוצע יכול להגיע לגובה של כ-
10 מ', ידועים אף צמחים הגדלים
לגובה של 18 מ', וגזעו הראשי
בדרך כלל עבה ממטר.

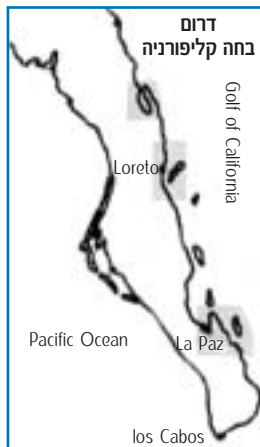
לרוב צמחי הקרדון הבוגרים יש
ענפים צדדיים רבים, חלקם עבים
כגזע הראשי עצמו, עובדה היוצ-
רת צמח מסיבי ביותר היכול
להגיע למשקל של כ-25 טון, כבד
יותר מהליתן האפור המפורסם
הנודד לחופי בחה קליפורניה בכל
חורף. צמחים אדירים אלו נמצ-
אים, למשל, באדמות הפוריות של
הכפר San Juan de Los planes

הרושם הראשוני מהקרדון הענק
(*Pachycereus pringlei*), של תיירים זרים
בבחה קליפורניה (Baja California), הוא

ש"מלך המדבר" המקומי הינו קקטוס המזכיר
במקצת את הסגוארו (*Carnegiea gigantea*)
ממדבריות אריזונה בארה"ב. התייר האקראי יראה
כמובן מספר הבדלים, למשל, הקרדון מסיבי יותר
ויש לו ענפים צדדיים רבים, אך בעיקרון זהו
קקטוס דומה שמשאיר את המתבונן בו, במבט
מרחוק או מקרוב, משתומם כמו שמבקר באי-
זור טען: "קקטוס אינו יכול להיות גדול כל כך".
כולם טועים את אותה הטעות, הקרדון הענק,
הסמל הבלתי מעורער של מדבריות בחה קלי-
פורניה שונה מהסגוארו. זהו מין שונה, ממשפ-
חה בוטנית אחרת ומזכיר את הסגוארו רק במעט
מבחינה בוטנית. בנקודה אחת כולם תמימי דעים,
זהו קקטוס מלכותי שלא רואים כמותו לעיתים
מזומנות. תפוצתו כוללת את כל חצי האי בחה
קליפורניה (למעלה מ-1500 ק"מ מקצה לקצה)
ולעיתים באוכלוסיות צפופות מאוד, ולא יעלה
על הדעת לבקר בבחה קליפורניה מבלי לפגוש

ב"גלויות נוף" ציוריות בהם מככב
קקטוס זה, שצורתו הכללית כעץ
ענק, כשחקן הראשי. אולם מאחר
וחצי האי כמעט ואיננו מיושב,
והרבה אתרים אינם נגישים, רוב
"יערות" הקרדון של בחה אינם
זמינים לתייר המצוי.

לעובדה זאת יש יתרון אקולוגי
לא קטן. הקושי הרב בגישה
למקומות הנידחים במדבר גרמה
לכך שרוב אוכלוסיות הקרדון
הענק לא הושפעה כלל מפעילות
האדם. גם לאחר 500 שנה של
ישוב המדבר לראשונה בידי מיס-
יונרים מספרד ומתיישבים ממק-
סיקו לאחר מכן. נכון, הם ביראו
אוכלוסיות קרדון גדולות בסמוך
לכפרים שייסדו, או באזורים
שבזמנו היה מי שסבר כי יש להם
חשיבות חקלאית כלשהי, אך עד
עצם היום הזה, הקשיים הבלתי
סבירים לחקלאות, וההצלחות
החקלאיות הזעומות אינם מונעים



שנים ובגידול איטי מאוד, הקרדון לעולם לא יהיה "חלום גנני".

ה"נכות הגננית" איננה מפחיתה כהוא זה מהחשיבות האקולוגית הגדולה של הקרדון או מהשפעתו על איכות החיים והבריאות של התושבים המקומיים. לתייר המצוי הנוהג את רכבו מארה"ב או מקנדה, בחה קליפורניה, מצטיירת כפארק טבע ענק ומוגן, שתרבות האדם בקושי נגעה בו, ואם נגעה, רק בקצוות. האמת מרה והמראה מטעה לחלוטין. מתחת לאידיליה המצטיירת, ונוכח עת מהנוף הפראי, מתרחש אסון אקולוגי אמיתי. תי. כאשר צמחייה טבעית בבחה קליפורניה נכרתת כדי לפנות מקום לחקלאות, לא מוצלחת במיוחד, ואשר ננטשת לאחר מספר שנים מועט ביותר (בתהליך הנקרא "Desertification"), או לבניית אזורים חסרי דרכים סלולות, דבר לא נותר להגן על שכבת הקרקע העליונה, נושאת החיים של המדבר, כנגד בליית קרקע בידי הרוחות. ואלו - במיוחד הוריקאנים - מצויים בשפע. התוצאה הישירה היא אירוסיה (בלייה) של הקרקע ויצירת זיהום אבק מסיבי הנישא ברוח. האבק, באופן עקיף, אבל בצורה חמורה ביותר, גורם למחלות נשימה באוכלוסייה המקומית. משרד הבריאות של מקסיקו מדווח כי מעל 30% מהתושבים בבחה, במיוחד ילדים, סובלים מבעיות נשימה כרוניות. תופעה זו, המתגברת ברחבי העולם ובצפון אמריקה, חריפה במיוחד באזורים החצי מדבריים של צפון מערב מקסיקו. בעיית זיהום האבק של כפרים עניים במקסיקו קשה מכמה סיבות:

1. המועצות המקומיות עניות ואינן יכולות לסלול את מרבית הרחובות. רחובות אלו מייצרים אבק רב הנישא עם תנועת המכוניות, המשאיות ורוחות מדבר חזקות. בלה-פז, מתוך כ-500 ק"מ רחובות רק 50% מהם סלולים, כמעט לכל משפחה מכונית או שתיים ומצב הרחובות הוא המשופר ביותר בכל בחה קליפורניה הדרומית.
2. כריתה של יערות מדבריים נחשבת כנחוצה להשרדות כלכלית של כפרים עניים המחזיקים בשטחי מדבר נרחבים כרכושם.
3. רעיית יתר של בקר חופשי ועיזים נפוצה ומסורתית מאז יבאו המסיונרים הישועים את חיות המשק הללו מספרד במאה ה-16.
4. מים מתוקים נדירים ואינם יכולים לשמש

כ-40 ק"מ מהעיר לה-פז (La Paz) ועל האי הנידח קטלינה המרוחק מאוד מהעיר לורטו. אוכלוסית הענקים הראשונה סובלת מאוד מכריתה המיוערת דת ליצירת שטחים חקלאיים עבור הכפר העני, אולם האוכלוסיה שעל האי מוגנת בעיקר בשל מיקומו המרוחק, וכן בגלל סופות וגלים המקשים מאוד על הגישה אליו.

פירות הקרדון המזינים נמצאים בשפע גדול בעונה היבשה במדבר כאשר מקורות מזון זמינים אחרים נמצאים בצמצום רב. פירות אלו, בעיקר הזרעים הרבים שהפרי מכיל, נאכלו בעבר על ידי האינדיאנים המקומים משבטי ה-Seri שבמדבריות סונורה. גם כיום הם משמשים כמקור מזון עיקרי, לאין ספור צפורי מדבר החיות בבחה קליפורניה חיי קבע. העטלף *Leptonycteris curasoae*, הידוע רק במעט למדע, הוא המאביק העיקרי של הפרחים הפורחים מאוחר בלילה ופתוחים גם בשעות הבוקר המוקדמות עד שהחום הרב גורם לסגירתם. עטלף זה תלוי בפירות הקרדון להשרדותו. במשך שנים רבות הבחנו בגן הפרטי שלנו, הממוקם בשולי שמורת טבע מגודרת ומוגנת, כי שום פרי של הקרדון מעולם לא נפל לארץ לפני שציפתו נאכלה לחלוטין על ידי צפורי ועטלפי השמורה. תושבים רבים בעירנו לה-פז, ובכללם מחלקת הגינון העירונית, מאמינים שקרדון גדול בחזית הבית, או על אי תנועה ברחובות ובגנים הצבוריים, מוסיף נופך מדברי לעיר ומקשט אותה. אך הקרדון איננו מהצמחים משתפי הפעולה, כמעט ואף לא אחד מהצמחים שהועברו מהמדבר לעיר הגיע ליופי, גודל והדר של הצמח הגדל בסביבתו המדברית. כמעט בלתי אפשרי להעביר קרדון מבוגר ממקום למקום, אך אנשים רבים בעירנו משקיעים סכומי עתק בעטיפה וברפוד הצמח הקוצני אשר ממילא ימות לאחר העברתו, ואף ענף בודד לא ישריש, גם עם הורמוני השרשה, בדומה לגידול וגטטיבי של קקטוסים רבים אחרים. מנקודת מבט גננית, מהירות הגדילה של הקרדון מאכזבת, בלשון המעטה, וגידולו, כמו מינים אחרים של קקטוסים, הוא שיעור בסבלנות. הקרדון, בסביבתו הטבעית, גדל כ-12 ס"מ בשנה. בשנים גשומות מאוד (אלו נדירות בבחה), או בהשקיה, ניתן להשיג גידול של כ-10-5 ס"מ בשנה אך לא יותר. באורך חיים הנמדד במאות



עירוניות הרוסות. צמחים בתהליכי גיועה, או אשר בקושי שורדים, נמצאים באיי תנועה ובגנים רבים בעיר ומוחלפים באופן קבוע בצמחי קקטוס חדשים. כל אלו הם עדות חיה לחוסר "שיתוף הפעולה" בין הקרדון לאדם.

האם יתכן כי ניתן לעשות דבר להשרדות הקרדון באזורים עירוניים שקרקעותיהם הרוסות? לפני הרבה שנים, במכון המחקר בו אנו עובדים, גילינו כי המפתח להצלחה בגידול והעברת הקרדון ממקום למקום הוא בנייה מחדש של הקרקע ותנאי הסביבה בהם גדל הצמח. במיוחד חשור בים המיקרואורגניזמים המתגוררים ומאכלסים את שורשי העץ. גילינו כי סיכויי ההשרדות של צמחים צעירים, שגודלו מזרעים וכן גידול הצמח לאחר מכן, גדלים באופן משמעותי באם מוסיפים לקרקע את החיידק *Azospirillum brasilense*, חיידק מועיל המגביר צמיחה של צמחים חקלאיים רבים. חיידקים אלו הם חלק מקבוצת המיקרו־אורגניזמים שהחקלאות האורגנית תתבסס עליהם בעתיד. צמחי קרדון שהועברו מהמדבר וטופלו בחיידקים אלו שרדו היטב (למעלה מ-70% מהצמחים) בהשוואה לקקטוסים לא מטופלים שאף אחד מהם לא שרד יותר משנה לאחר העברתו לגן צבורי. כאשר הקרדון גדל בשתוף עם החיידק, צמחים בני חמש שנים נראים כבני חמישים וזה יותר ממעודד. לדעתנו חיידקים אלו חייבים להכלל בכל תכנית להעברת צמחי קרדון מהמדבר או ממשתלות לאזורים עירוניים, אחרת העתיד יהיה דומה להעברות ושיתלות מחדש בעבר, או בהווה, אשר תמיד נכשלו.

צמחי קרדון למרות תפוצתם הרבה אינם גדלים כעשבים שוטים בכל מקום כבחה קליפורניה. צמחים בוגרים מאוקלמים היטב לאקלים המדברי ההרסני של בחה המאופיין בבצורות רב שנתיות ובטמפרטורות גבוהות מ-40 מעלות צלז'י וס לתקופות ממושכות, אולם כנבטים וצמחים צעירים הם תלויים לחלוטין בצמחי האם (*nurse-plant*) כגון המסקיט ועץ הברזל (*Olneya tesota*) ממשפחת הקטניות. רק מתחת לצמרת העבותה והמצלה של עצים אלו, גדלות אוכלוסיות של צמחי קרדון צעירים וקקטוסים רבים אחרים. משך חיי הקרדון ארוך בהרבה מהמסקיט, ולפיכך, בסופו של תהליך, המסקיט יעלם והקרדון ימשיך לגדול במקומו. עדיפות

להשקיית צמחים לא חקלאיים העשויים לייצב את שכבת הקרקע העליונה. מרבית המים המצויים משמשים לשתייה ולפרוייקטים תירותיים, כגון משטחי גולף בדרום חצי האי המהווים ניגוד צורם לאופי המדברי הסובב, אולם בזה יהודם ומשיכתם לתיירים מהצפון.

5. למועצות המקומיות אין תקציב ואין פקחים למניעת כריתת עצים לא חוקית.

6. עצי מדבר שבדרך כלל מונעים בליית הקרקע, כגון מסקיט ועץ הברזל (*Iron wood*), הגדלים ביחד עם הקרדון ביערות היבשים של בחה קליפורניה, נחשבים כעצים מועדפים ליצירת פחמים לגריל הן על ידי המקומיים והן על ידי השוק האמריקאי.

איך יכול צמח המדבר שלנו, הקרדון, לעזור ולשפר את האסון האקולוגי שתארנו? לדעת רבים, הקרדון הענק הוא "צמח מפתח" כבושרו לשימור וליצוב קרקעות מדבר שהושפעו לרעה על ידי פעילות האדם. כצמח, יש לו מערכת שורשים נרחבת, ענפה מאוד, אשר מצוייה רק בשכבת הקרקע העליונה. מערכת שורשים זו מסוגלת לקלוט באופן מיידי כל גשם נדיר. השורשים גדלים עד למרחק של 30 מטר מהעץ ולוכדים ברשת איתנה את שכבת הקרקע העליונה שהיא חיונית לגידול הצמח. אפילו בתקופות של רוחות עזות וסופות הוריקאן בקיץ (רוחות הנושבות במהירות העולה על 200 קמ"ש), אזורים בהם גדל הקרדון אינם מייצרים אבק.

אני עדיין זוכר היטב נסיעה דרך העיר *Cuidad Constitucion* (מרכז חקלאי כ-200 ק"מ צפונה מלה-פז) במהלך סופה. נהגנו בזהירות ובאיטיות מרובה ברחובה הראשי של העיר בת 40,000 התושבים, מבלי לראות את אין ספור החנייות הנמצאות בצידי הדרך. פרנסי העיר כרתו לפני שנים רבות את כל אוכלוסיית הקרדון על מנת לפנות מקום לחקלאות, והעיר כיום היא מוקד של אסון כלכלי וסביבתי המאבדת תושבים באופן קבוע.

באם הקרדון הוא "אוצר" כה גדול בשימור קרקעות, מדוע לא ניתן לגדל אותו במימדים נרחבים לצורך זה? המלכוד שבדבר הוא מפאת שיעור שרידות נמוך ביותר כאשר מעבירים אותו ממקום גידולו במדבר או ממשתלות למקום אחר, אפילו כצמח צעיר, וגידול איטי ביותר בקרקעות



קרדון הגדל
בתוך סלע
גרניט ללא
אדמה



יער קרדון
צעיר

יצר אותה בעצמו על ידי המסת הסלע מסביב למקום בו הוא גדל. השורשים היו לגמרי נטולי קרקע ומתנדנדים באויר כצמחי משתלה הגדלים בתנאים ארופוניים (Aeroponic). שורשים קטנים רבים היו צמודים בחזקה לדופן הסלע של ה"מערה". בשימוש במיקרוסקופ אלקטרוני גילינו כי פני השורשים, וגם תוכם, מאוכלסים בחיידקים ובפטטריות ממינים רבים ושונים. חלקם היו מסוגלים להמיס מינרלים וסלעים, חלקם יכלו להמיר מינרלים זרחניים וברזליים לתרכובות מינרליות שהצמח מסוגל לקלוט, וחלקם האחר מסוגל לקלוט חנקן מהאויר ולהעבירו לצמח. כולם ביחד כצוות היו מסוגלים לספק את כל דרישות התזונה של הצמח ולגרום לו לגדול בסביבה שאיננה מאפשרת גידול צמחים באופן רגיל. נראה שהחיים מצאו דרך משלהם לשרוד גם בסביבה בלתי אפשרית זו.

נשאלת השאלה כיצד הכושר הפנטסטי של ה"צוות" קרדון-מיקרואורגניזם עשוי לעזור לטבע? הפיכת סלעים וולקנים לקרקעות על ידי גורמי הטבע הלא ביולוגיים עשויה לארוך מיליוני שנים. אך צמחים המסוגלים לפרק סלעים, כמו הקרדון, גם אם גדלים באופן איטי ביותר, מסוגלים לבצע זאת בתקופת חייהם הקצרה בהרבה. במושגים גאולוגיים הם מייצרים קרקע בתאוצה מוגברת. קרקע חדשה זו, נשטפת מהחורים בסלעים בהם היא נוצרה על ידי הגשמים הנדירים ונצברת באזר רים הנמוכים של שפכי הלבנה ומאפשרת לצמחים אחרים, שאינם מסוגלים להמיס סלעים, לגדול אף הם. המדבר נעשה ירוק יותר, לא מהר, אבל ללא ספק ירוק יותר.

באם הקרדון עמיד לתנאי המדבר הקשים

ברורה שצמח האם מספק לצמחי הקרדון הצעירים רים היא צל. צל במדבר מונע מכת חום, התייבשות ומוות של צמחים צעירים. בנוסף לכך, מחקר רים רבים שערכנו מצביעים שהקרקע מתחת לצמח האם, בניגוד לקרקע המדבר מסביב, מכילה כמות גדולה יותר של חרסיות (חלקיקי קרקע עדינים) העוזרים בשימור מים. כמו כן, הקרקע מתחת לעץ מכילה כמות גדולה יותר של חומרים אורגניים וחומרים מזינים כגון חנקן וזרחן ו"מרבד ענק" תת קרקעי של פטריות מיקרוביוטה. ברשותנו הוכחות מדעיות רבות שפטטריות טפילות, אך מועילות, אלו השוכנות בשורשים של מרבית הצמחים בעולם, משמשות במדבר כרשת תת קרקעית להעברת חומרי מזון בין צמח האם לבין הקרדון הצעיר וחיוניות להשרדותו. הטכנולוגיה לשימוש בכל המידע הבסיסי שנצבר לטובת תוכניות יעור מעשיות בקרדון היא המפתח לעתיד.

לפני מספר שנים במסע תגליות למדבר העמוק של Sierra de Guadalupe ו-Sierra La Gigante, שלדעת רבים הם המדבר הפראי האמיתי של בחה קליפורניה, עם כמעט אפס מבקרים, גילינו תופעה מדהימה אחרת הקשורה בקרדון הענק. האזור מכוסה בשפכי לבה עתיקים, בערך מלפני 20 מיליון שנה, ומרביתם נטולי כל צומח עד עצם היום הזה. אולם במקומות רבים, מספר מיני צמחים ובעיקר קרדון גדלו בתוך גושי גרניט ובצוקי גרניט אנכיים ללא נוכחות של גרם קרקע ברדיוס של מאות מטרים. צמחי קרדון לא מעטיים, צעירים ובוגרים כאחת, גדלו בסלעים (ללא קרקע) והתנשאו לגובה 10 מטר לפחות. נראה היה לנו שלצמחים אלו יש תכונה לא ידועה למדע להמסת הבזלת ולמצוי חומרי תזונה הדרושים לגידול כל צמח. מים זמינים הם בעיה נוספת: בקיץ 1999 למשל, בעונה ה"רטובה", ירדו רק 14 מ"מ גשם, כמעט כלום מבחינת הצורך של הצמח חים למים במשך כל השנה. אבל להפתעתנו כל הצמחים נראו ירוקים, לא "שמחים" במיוחד אבל לפחות חיים, בריאים ושלמים.

שבירת גושי בזלת בפטיש ואיזמל בחם המדבר רי איננה מתחביבנו, אבל היינו סקרנים. כאשר "פתחנו" את הסלעים בסמוך לצמח קרדון צעיר גילינו כי מערכת השורשים של הצמח הקטן נמצאת במעין "מערה" זעירה, וכי הצמח, כנראה,



ומסוגל לחיות מאות שנים, האם אין לו אויבים טבעיים? כמו לכל יצור חי בתבל גם לקרדון יש מזיקים ומחלות משל עצמו למרות שאלו אינם מצליחים לצמצם את תפוצתו. לפני כעשור שנים, בסקר של אזור נידח במדבר, ד"ר הררדו טולדו (אז סטודנט לדוקטורט) ואנוכי הבחנו באזור הקרוב לחוף האוקיינוס השקט בו מתנוונים יערות גדולים של קרדון. רוב הצמחים נראו כאילו ענק קצץ את ראשהם במסור שרשרת. השם שנתנו בספרות המדעית לתופעה זו "Flat top decay syndrom" משקף ישירות את מהות התופעה. צמחים רבים לאין ספור של קרדון גססו ללא כל סיבה ניראית לעין. העורך של פרסומנו המדעי טען כי הגורם לתופעה הם חו"ר אים משועממים שקצצו את ראשי הצמחים מכיון שלא היה להם דבר יותר מענין לעשות. אולם נרחבות התופעה, והגובה בו נצפו החתכים (10-3 מ' מעל פני הקרקע) ביטלו את האפשרות כי היא מעשה ידי אדם, ולמזלנו, צפרי הטרף המשתמשות בקרדון כנקודת תצפית גבוהה, אינן משתמשות בגרזינים. מה יצר את התופעה? המחקר המדעי ממתין למעוניין לפותרה. אנו סקרנים לדעת.

במרבית צמחי הקרדון יד אדם טרם נגעה, אולם השימור של קרדון לדורות הבאים איננו דבר בטוח כלל עיקר. מאחר והקרדון נפוץ בכל חיה קליפורניה, הוא איננו נכלל ברשימת הצמחים המוגנים. מספר היערות, בעלי יופי מיוחד במינו, הינו מועט ומצוי בסכנת הכחדה. יערות אלו הינם המקור לשמור המין עבור הדורות הבאים של תיירים, מקסיקנים וזרים, בדומה לשמור שנעשה באריזונה ובקליפורניה של יערות גוארו Joshua tree ו- Organ pipe cactus (מין

של יוקה מדברית).

אם ברצונכם לבקר באחד מהיפים שביערות אינכם זקוק לרכב שטח כלל ועיקר. הקקטוסים מהגדולים ביותר בתבל נמצאים בסמוך לעיר לה-פז בקרבת הכפר San Juan de los Planes. אזור זה מכיל אוכלוסייה של קרדונים ענקיים, בודאי מהגדולים בבחה קליפורניה, ולפיכך הננו מאמינים שהם מהגדולים בתבל. קקטוסים בגובה של 10 ו-15 מטרים, עם ענפי ענק, נמצאים בשפע. למרבה הצער התרחבות החקלאות המקומית מאיימת על אוכלוסייה זאת מאחר והשטחים הינם פרטיים ושייכים לכפר העני הסמוך. באם ההרס ימשך, נראה לנו שאנו נהייה אולי הדור האחרון שראה במו עיניו את הענקים של המדבר. ואולי לא: יתכן והתנועה לשמור המדבר לתיירות אקולוגית, תשכנע את המקומיים שצמחים נדירים אלו ערכם הכלכלי גדול יותר מגידול עונתי של אספרגוס ופלפל ליצוא.

אודות הכותבים:

פרופ' יואב בשן הוא פרופסור מן המניין במכון למחקר ביו-לוגי של ממשלת מקסיקו בעיר לה-פז. עיקר מחקריו מתמקד דים במיקרוביולוגיה סביבתית, מחקר מדברי וביוטכנולוגיה של המים. e-mail: bashan@cibnor.mx
Luz de Bashan הינה חוקרת באותו המכון ומתמקדת בשפור מקורות מים וביוטכנולוגיה סביבתית. כיום סטודנטית לדוקטורט באוניברסיטת Laval, קוויבק, קנדה. e-mail: legonzal@cibnor.mx
למידע נוסף אודות הקרדון: www.bashanfoundation.org/cardon/icardon.html
מאמרים מדעיים אודות הקרדון: www.cibnor.mx/grupo/gma/ipublica.html
המאמר המקורי פורסם בבטאון: Wildflower (2001) 17: 10-16.
התרגום הינו ברשות העורך.

